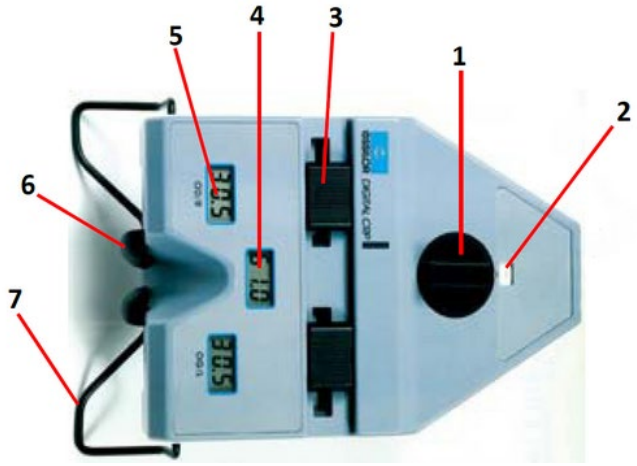
Optometría

PUPILÓMETRO



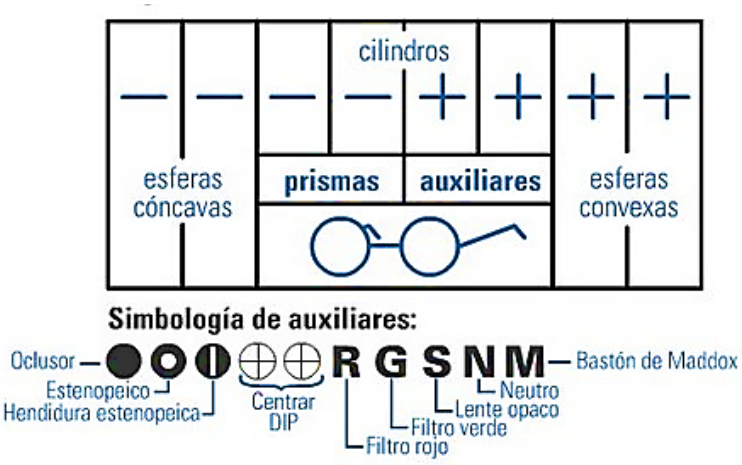
1. Selector de distancia de convergencia
2. Distancia de convergencia
3. Mando de retículo móvil OD
4. Distancia interpupilar (DIP)
5. Distancia nasopupilar OD (DNP)
6. Plaquetas móviles
7. Apoyo frontal

Medida de las distancias interpupilares.

- Utilizar el pupilómetro bien apoyado en la nariz del cliente (como si fuera la montura) y en contacto con la frente.
- Proceder a la medida de cada ojo con ambos ojos abiertos.
- En caso de visión doble, proceder a la medida en monocular usando el oclusor del pupilómetro.
- Medir las distancias naso-pupilares (ojo derecho e izquierdo) en visión de lejos (al infinito).

CAJA DE PRUEBAS

1. Lentes esféricas negativas (0,25D.....20,00D)
2. Lentes esféricas positivas (0,25D.....20,00D)
3. Lentes cilíndricas negativas (0,25.....6,00D)
4. Lentes cilíndricas positivas (0,25.....6,00D)
5. Lentes prismáticas (1º.....10º)

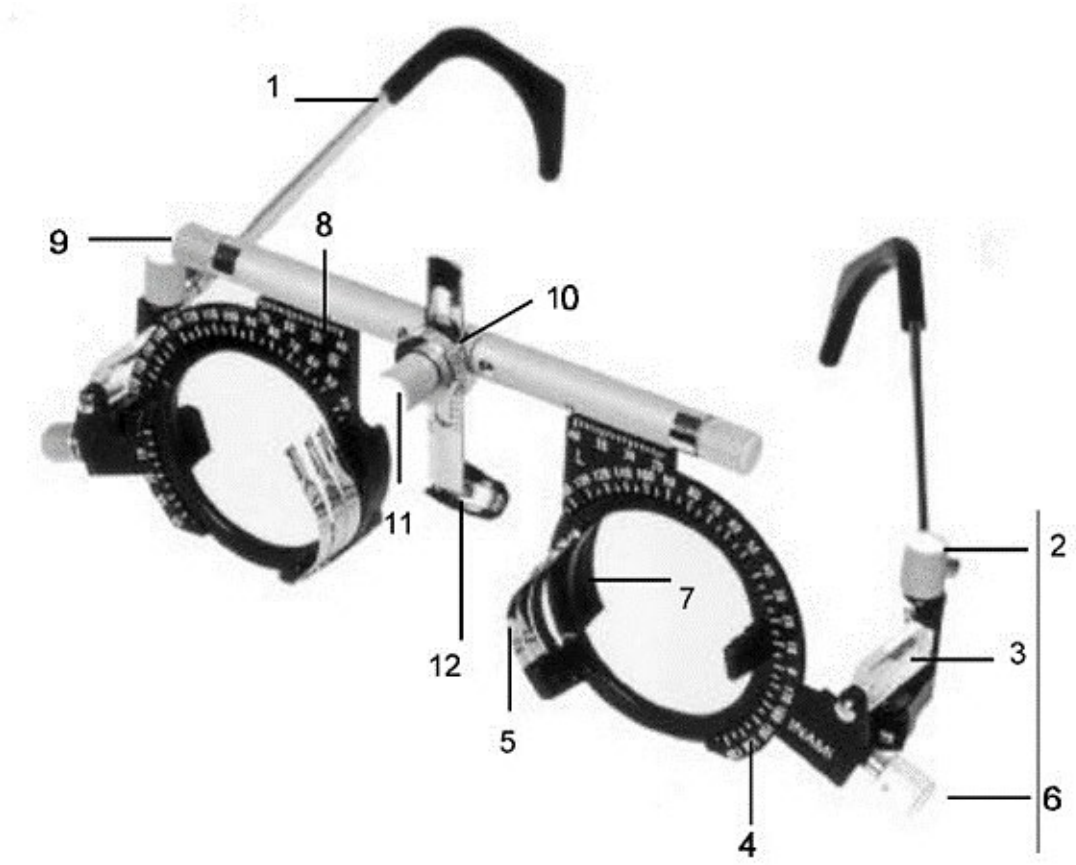


6. Accesorios:

- Oclusor
- Agujero estenopeico
- Hendidura estenopeica
- x retículos cruzados
- R filtro rojo
- G filtro verde
- S lente esmerilada
- N lente neutra
- M varilla de Maddux

MONTURA DE PRUEBAS

Es una montura con aros giratorios que permite al optometrista cambiar lentes para realizar examen visual.



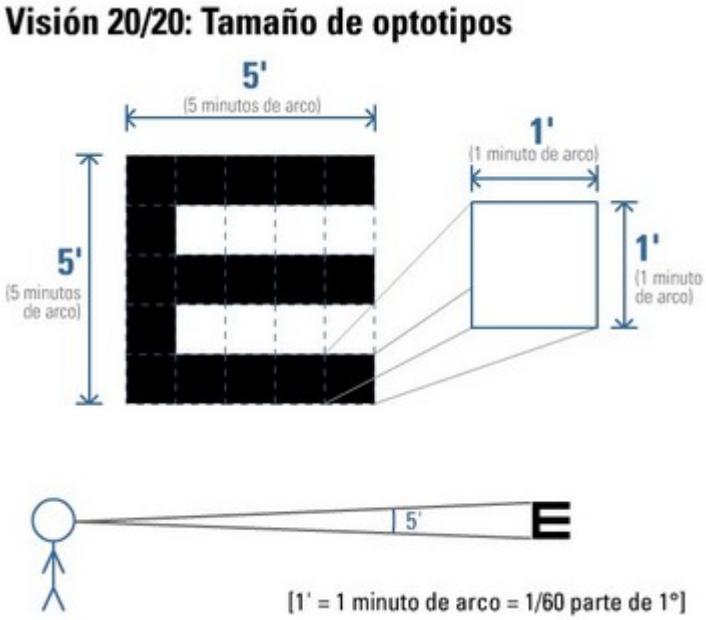
1. Varilla adaptable en longitud
2. Tuerca controladora de la inclinación de la varilla
3. Placa indicadora de la distancia de vértice
4. Aro fijo con escala en grados
5. Soportes móviles con capacidad para tres lentes
6. Tuerca para rotar el soporte móvil
7. Soporte fijo posterior, con capacidad para una lente
8. Regla milimetrada para indicar la distancia nasopupilar
9. Tornillo para situar la DNP
10. Tuerca fijadora del puente
11. Tornillo para subir o bajar la gafa
12. Puente

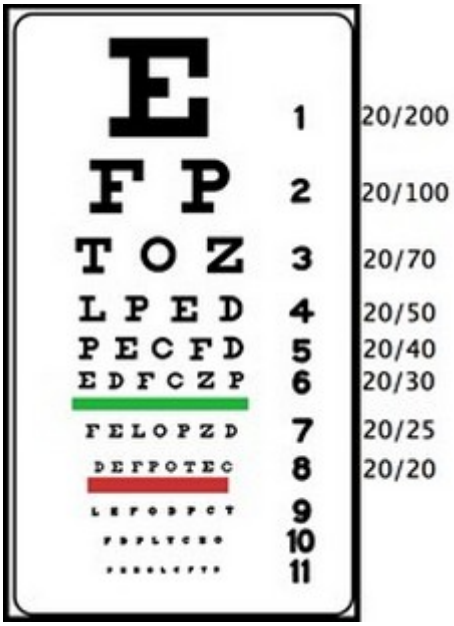
CARTILLA DE OPTOTIPOS

La agudeza visual de una persona se determina con lo que llamamos optotipos. Los optotipos son una serie de paneles o cartillas que el paciente debe mirar a una distancia determinada, primero con un ojo y después con el otro. La cartilla u optotipo más utilizada es la de Snellen; en ella cada línea puede estar formada por números, letras o figuras (parecidas a letras C o E en distintas posiciones).

A aquella persona que puede distinguir esos patrones, se le dice comúnmente que su agudeza visual (de lejos) es de 20/20. Simplemente significa que a 20 ft (pies), los optotipos del renglón marcado como 20/20 deben verse claramente.

La cartilla de Snellen es una cartilla de agudeza visual creada por el oftalmólogo neerlandés Hermann Snellen en el año 1862. Después de varios estudios, Snellen llegó a definir una buena vista como aquella que permite distinguir patrones de 1' (1 minuto de arco) de amplitud.



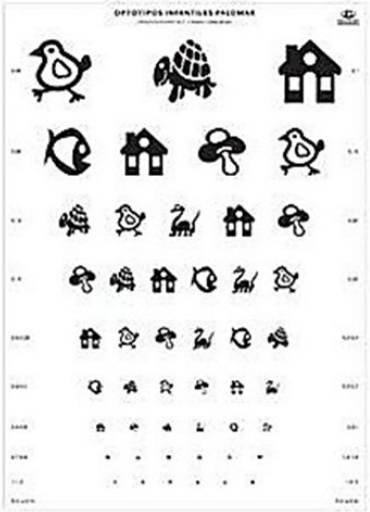


La cartilla de Snellen existe en varias formas y distancias. En Gran Bretaña se utiliza la cartilla métrica (6/6), en algunos países europeos, en Japón y muy probablemente otros países se utiliza la cartilla decimal. En el continente americano se utiliza la cartilla imperial (sistema inglés, real, británico, etc) y recientemente se ha estado recomendando una cartilla con progresión logarítmica (logMAR 1.0, 0.9, 0.8, 0.7), ya que la diferencia del tamaño de optotipos entre cada renglón con respecto al anterior es constante en toda la cartilla.

A continuación, se muestran las equivalencias entre los sistemas métrico, imperial, decimal y logarítmico

Métrica	Imperial	Decimal	logMAR
6/6	20/20	1.0	0.0
6/8	20/25	0.8	0.1
6/9	20/30	0.6	0.2
6/12	20/40	0.5	0.3
6/15	20/50	0.4	0.4
6/18	20/60	0.3	0.5
6/24	20/80	0.25	0.6
6/30	20/100	0.2	0.7
6/60	20/200	0.1	1.0

En los niños pequeños existen otros optotipos, generalmente adaptados, que incluyen dibujos infantiles, para conseguir su colaboración y poder determinar la agudeza visual.



PROYECTOR

La misión del proyector de optotipos es, Proyectar figuras estandarizadas para evaluar subjetivamente la refracción del ojo.

Con este método al utilizar un sistema de iluminación para el objeto, se puede conseguir una buena uniformidad en la imagen, siendo posible, además, emplear un gran número de optotipos acorde con las necesidades y exigencias del optometrista.

Los test son optotipos de diferentes tamaños, situados en discos circulares que rotan mediante un motor. Pegado al disco de optotipos se encuentra otro disco que contiene diafragmas rectangulares y filtros.

Los filtros, rojo y verde, ocupan cada uno la mitad del Optotipo, y pueden ser utilizados en cualquier test.

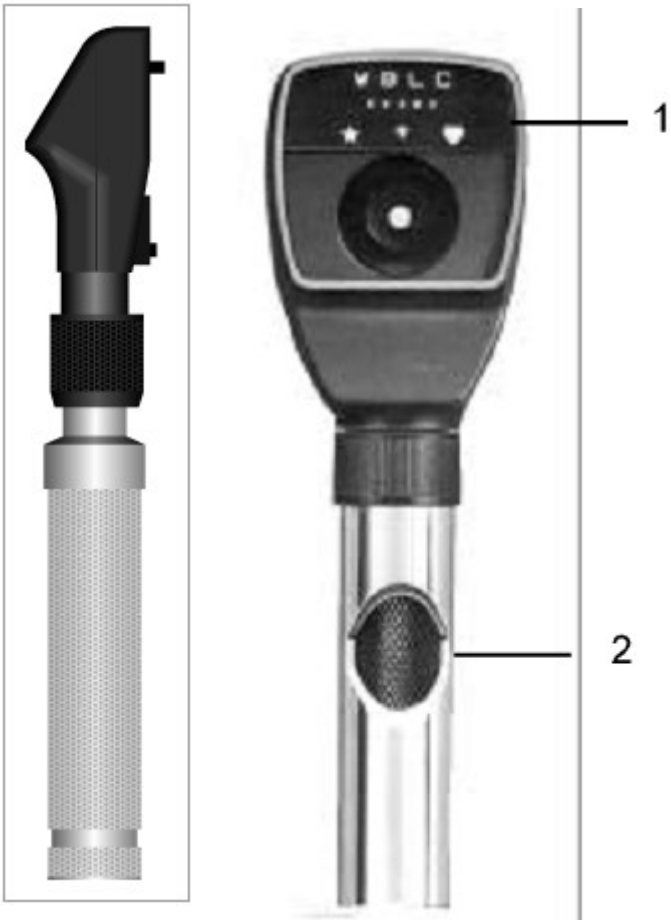
Los diafragmas tienen la misión de aislar una línea horizontal o vertical del Optotipo.

RETINOSCOPIO

Instrumento optométrico para la determinación objetiva de la refracción de un ojo.

El retinoscopio consta de los siguientes elementos:

- Fuente de iluminación
- Sistema de condensación formado por una o varias lentes convergentes.
- Lamina semitransparente, cuya finalidad es la de dirigir el haz de iluminación hacia el ojo del paciente, al tiempo que transmite la luz que proviene de él
- Diafragma para realizar la observación.



1. Test autoadhesivo para retinoscópica dinámica

2. Mando móvil;

Verticalmente:

Espejo plano

Espejo cóncavo

Horizontalmente:

Rotación de la franja luminosa

TIPOS DE RETINOSCOPIO

Retinoscopio de Punto:

Emplea como fuente de iluminación una lámpara halógena de filamento puntual. El sistema de iluminación es fijo y no permite variar la posición de la fuente equivalente, que queda emplazada detrás del observador tal como en la técnica del espejo plano.

Retinoscopio de Franja:

La fuente de iluminación empleada es la halógena, de filamento rectangular situado con su dimensión vertical perpendicular al eje óptico.

RETINOSCOPIA

Retinoscopia estática: Determina la refracción objetiva de lejos y sus resultados son el punto de partida para el examen refractivo subjetivo

- DIP para lejos
- Lente retinoscópico
- Punto de fijación: optotipo E 20/400 con filtro rojo/verde
- Reconocer tipos de sombras
- Neutralización de esferas
- Neutralización de cilindros

Retinoscopia dinámica: Mide objetivamente la respuesta acomodativa a la distancia de trabajo de cerca. Diagnóstico de anomalías binoculares y predicción de la eficacia de formas terapéuticas.

- Técnica binocular, con corrección de cerca, iluminación ambiental
- Colocar la tarjeta de MEM (método de estimulación monocular) al retinoscopio, la franja debe estar vertical
- Pedir al paciente que lea las letras y determinar el tipo de reflejo observado y neutralizarlo.

Retinoscopia de cerca de Mohindra: Determina el error refractivo utilizando la luz del retinoscopio como punto de fijación.

- Iluminación a oscuras, técnica monocular, regla esquiascópica
- Determinar la potencia de cada meridiano, calcular el resultado con cilindro negativo
- Agregar una esfera de -1.25 al componente esférico (Sph -1.25 = constante empírica definida)

OFTALMOSCOPIO DIRECTO

1. Goma de apoyo de frente
2. Visor
3. Disco para selección de la lente
4. Ventana de lectura de potencia
5. Botón de encendido
6. Sistema óptico de espejos
7. Disco de accesorios
8. Cuerpo de batería
9. Filtro polarizado

Disco de accesorios

Diafragma rectangular: Para la detección de distintos niveles de profundidad.

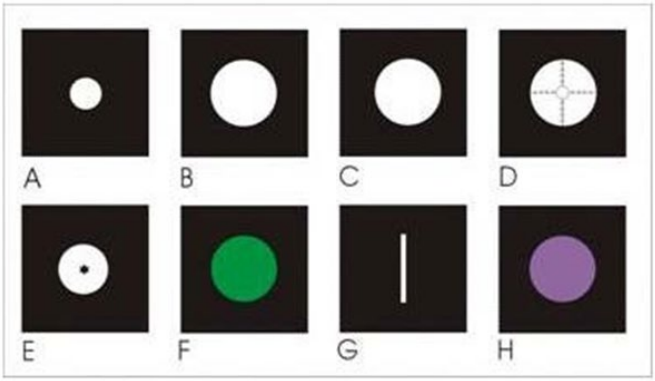
Abertura de fijación: Para la determinación de la fijación excéntrica.

Filtro azul cobalto: Usado con fluoresceína permitiendo observar lesiones.

Gran abertura: Abertura estándar para un examen general con pupila dilatada.

Pequeña abertura: Proporciona gran campo de visión con pupila no dilatada.

Filtro Aneritra: Para un mayor contraste y visualización de los vasos.



ABERTURAS Y FILTROS:

Apertura pequeña: facilita la visión del fondo en pupilas no dilatadas; así se evita el reflejo del haz de luz sobre el borde pupilar.

Apertura grande: para ojos con pupilas dilatadas y examen de las estructuras oculares anteriores.

Apertura de fijación: tiene dos líneas cruzadas perpendicularmente, lo que permite un fácil diagnóstico de fijación excéntrica si al hacer mirar al paciente el punto donde se cruzan las líneas, ésta no cae directamente en la mácula.

Apertura de hendidura: ayuda a determinar niveles en lesiones, en particular tumores y edema de papila.

Filtro de cobalto: si se instila una gota de fluoresceína en la superficie ocular, es posible evaluar lesiones de las estructuras externas del ojo.

Luz aneritra: al eliminar el espectro rojo del haz de luz, resalta estructuras, principalmente las vasculares. Además, puede usarse con todos los tipos de apertura

Filtro Polarizador: disminuye las reflexiones anormales cornéales

OFTALMOSCOPIO INDIRECTO

Utiliza una fuente luminosa dirigida al interior del ojo del paciente mediante un espejo ajustable, con lo cual la luz reflejada se reúne mediante una lente de condensación (por lo general de una potencia de +20 dioptrías o de +28) para formar una imagen real invertida de la retina. Tiene las ventajas de proporcionar una iluminación de gran intensidad (se puede valorar el fondo de ojo aún a través de medios ópticos turbios), visión estereoscópica y un amplio campo visual, así como permitir una valoración dinámica de la patología vitreo retiniana. Sus desventajas son que la imagen está invertida y que su manejo requiere habilidad.

La imagen del fondo de ojo se corresponde, de forma invertida, con la posición real de los elementos anatómicos. De esta manera, lo que se ve arriba, en realidad se encuentra abajo, y lo que se ve a la derecha, se encuentra a la izquierda.

En cambio, presenta la ventaja de que el campo de visualización es mucho más amplio que con la oftalmoscopia directa

FORÓPTERO

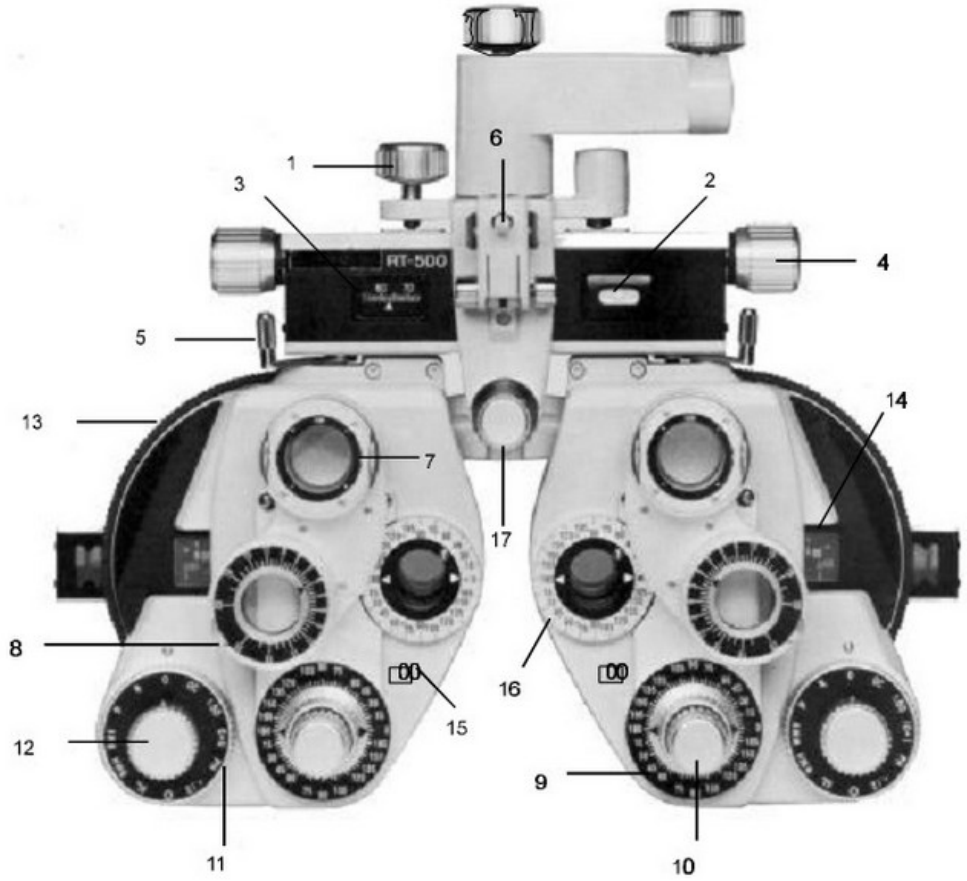
Es un complejo instrumento de porta lentes que permite agilizar el proceso para realizar de manera fácil la refracción visual.

Parte Externa:

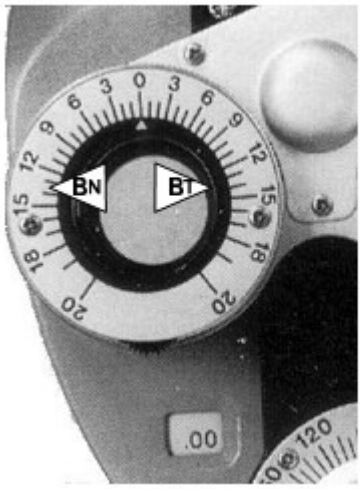
El foróptero es un instrumento simétrico respecto al eje vertical, formado por dos cuerpos móviles que contienen discos de lentes y accesorios necesarios para efectuar la graduación de cada ojo. Se puede variar la separación entre las aberturas por las que mira el paciente hasta hacerlas coincidir con su distancia interpupilar y evitar los efectos prismáticos que se pueden producir al utilizar lentes de alta potencia. La horizontalidad del instrumento se consigue por medio de un tornillo y una burbuja de aire empleada como test de referencia. En la parte superior, existe una varilla de 70 cm. de longitud cuya finalidad es la de situar los diferentes test empleados en las pruebas de cerca. Por medio de unas palancas cada cuerpo realiza automáticamente un pequeño giro de convergencia para mantener la perpendicularidad de cada uno de los ejes visuales, a la vez que reduce 2mm de la distancia nasopupilar

Parte interna:

Consta de dos discos para las lentes esféricas, dos para las cilíndricas y otro en donde van inmersos los accesorios. La posición de estos discos dentro de cada cuerpo del foróptero es la siguiente: El disco 1, o más próximo al ojo es el que contiene los elementos accesorios, Los discos 2 y 3, situados en la posición intermedia, contienen lentes esféricas. Los discos 4 y 5, situados en la parte más externa contienen las lentes cilíndricas que se presentan junto con el disco de lectura de potencia cilíndrica.

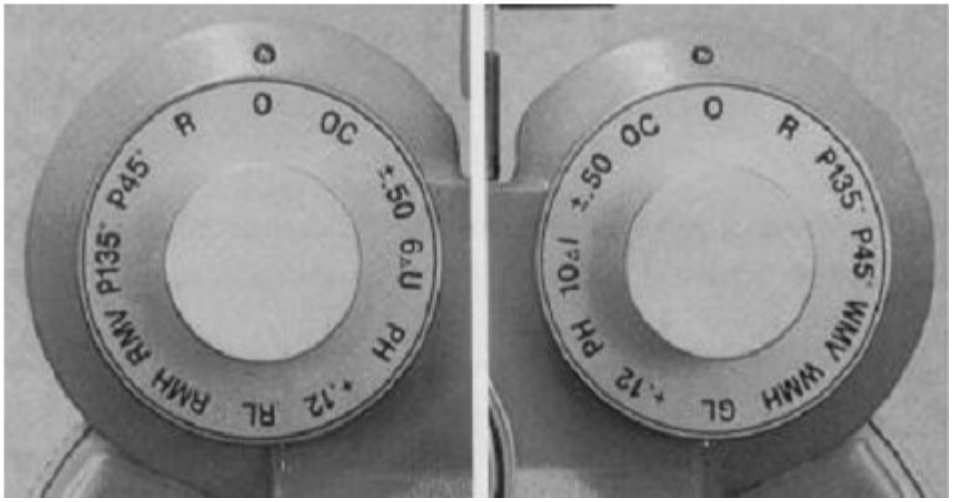


1. Mando nivelador
2. Nivel
3. Escala de distancia interpupilar
4. Mando de ajuste de distancia interpupilar
5. Palanca de convergencia
6. Dispositivo para la colocación de la escala en VP
7. Cilindro cruzado
8. Prisma rotatorio
9. Mando de control del eje del cilindro
10. Mando de control de la potencia del cilindro
11. Rueda de selección rápida de potencia esférica
12. Mando de control de lentes auxiliares
13. Anillo de control de potencia esférica
14. Ventana de lectura de la potencia del lente esférico
15. Ventana de lectura de la potencia cilíndrica
16. Alojamiento de las lentes auxiliares
17. Mando de ajuste del apoyo frontal



Prisma rotatorio perteneciente al OI

Cilindro cruzado

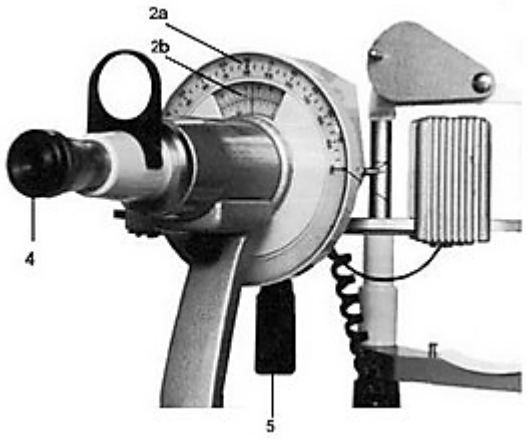


Lentes auxiliares del foróptero

MANDO DE CONTROL DE LENTES AUXILIARES

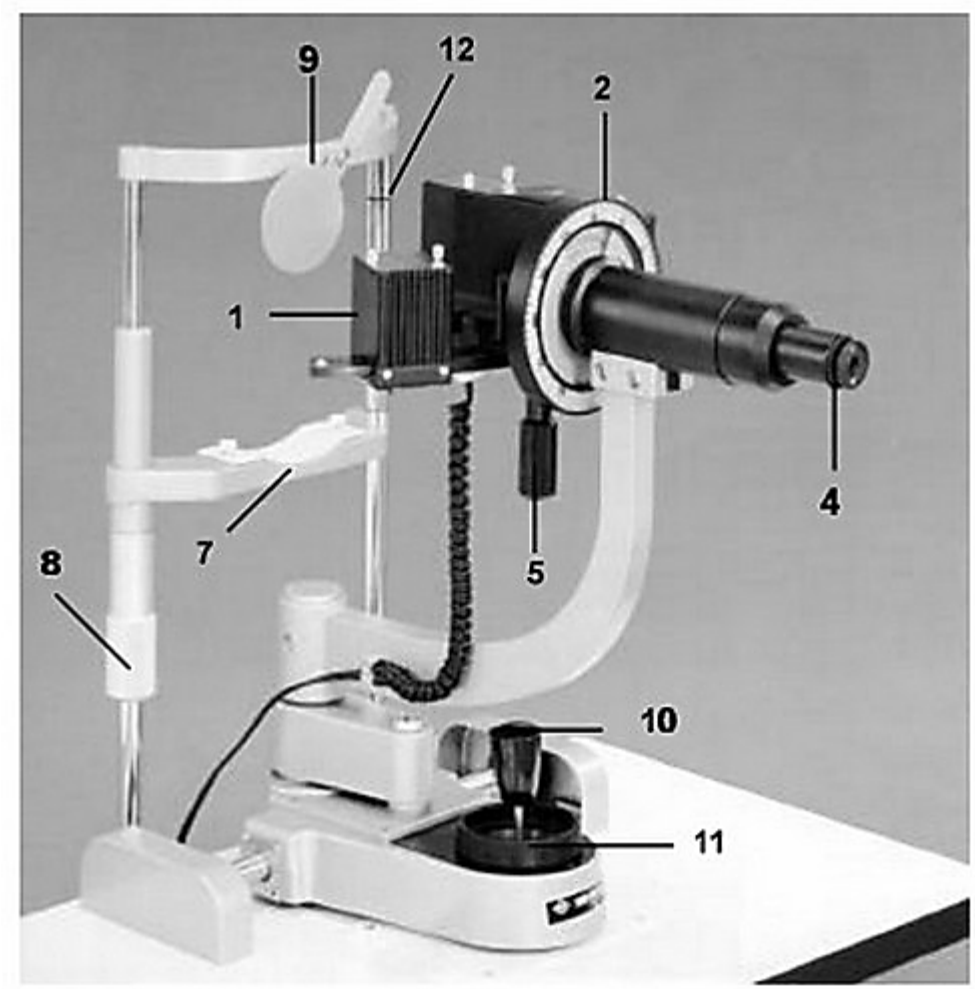
- O: Apertura abierta
- OC: Oclusor
- +/-.50: Cilindro cruzado de 0,50
- 6 / U: 6 dioptrías prismáticas de base superior
- 10 / I: 10 dioptrías prismáticas de base inferior
- PH: Estenopeico
- +.12: Lente auxiliar de +0,12 D
- RL: Filtro rojo
- GL: Filtro verde
- RMH: Varilla roja de Maddox horizontal
- RMV: Varilla roja de Maddox vertical
- WMH: Varilla blanca de Maddox horizontal
- WMV: Varilla blanca de Maddox vertical
- P135º: Filtro polarizador, eje 135º
- P45º: Filtro polarizador, eje 45º
- R: Lente retinoscópica, +2,00 D

QUERATÓMETRO DE JAVAL



Escalas del queratómetro de Javal

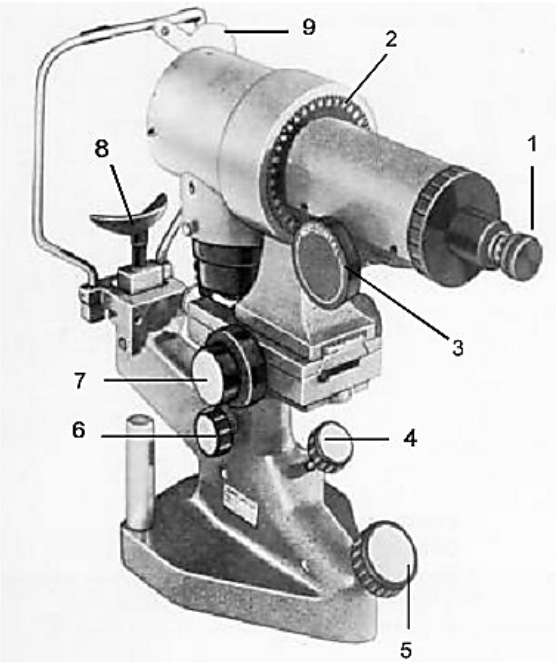
Miras del queratómetro de Javal



1. Miras del queratómetro
2. Escala de medida de los meridianos cornéales (2a grados, 2b radio y potencia)
3. Punto de fijación
4. Ocular
5. Manivela de rotación del eje del astigmatismo
6. Nivelador visual
7. Apoya-barbilla
8. Mando de elevación apoya-barbilla
9. Oclusor
10. Ajuste de enfoque
11. Mando de elevación vertical
12. Marca de altura de los ojos

QUERATÓMETRO DE HELMHOLTZ

Se utiliza para determinar la curvatura, potencia y toricidad de la córnea, y la integridad de la superficie corneal. Indispensable para la adaptación de lentes de contacto.

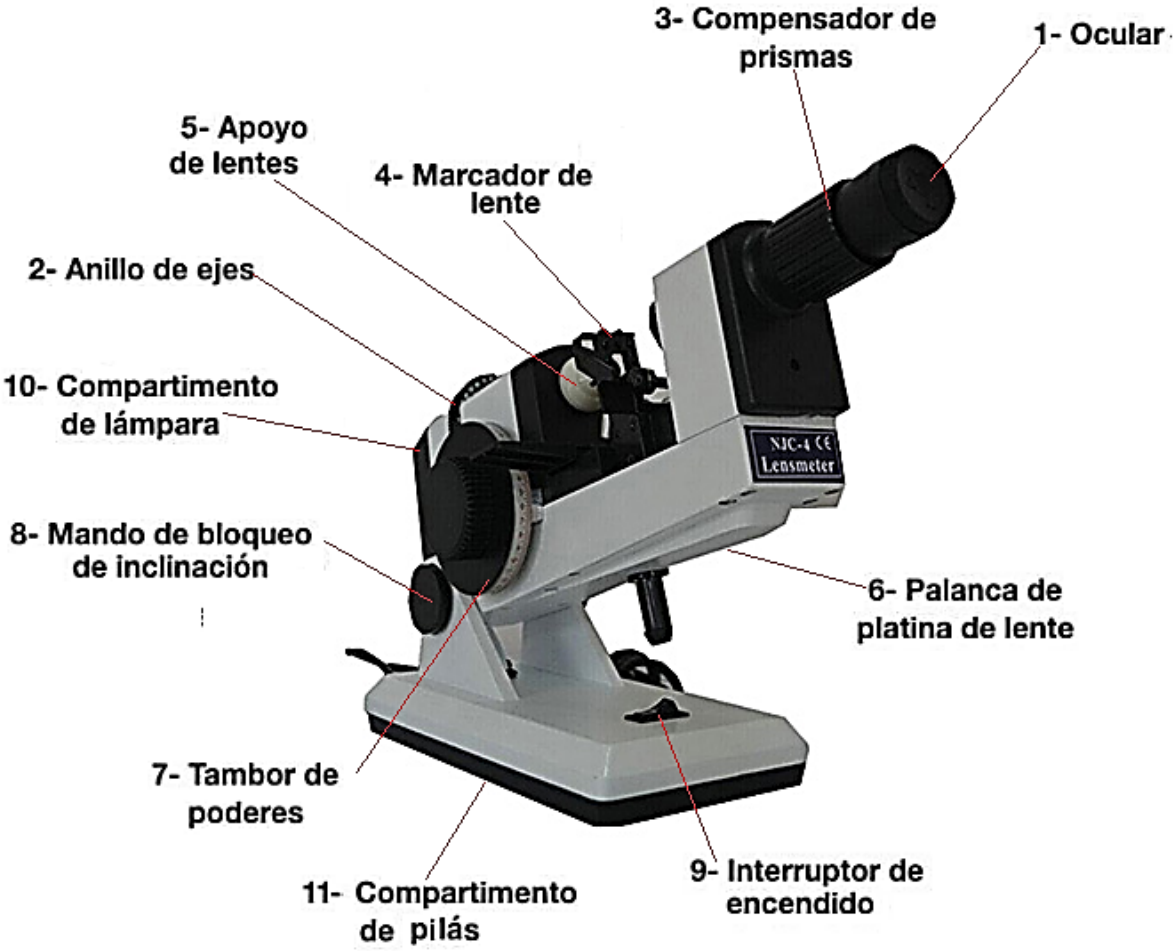


1. Oclusor
2. Escala de grados de los meridianos
3. Escala de radios y potencias horizontales
4. Elevador de la mentonera
5. Ajuste de la altura del instrumento
6. Bloqueador
7. Enfoque
8. Apoya-barbilla
9. Oclusor

LENSOMETRO

El lensometro, nos sirve para medir la potencia de una lente. El lensometro nos permite la determinación de:

- El poder efectivo de los lentes esféricos positivos o negativos.
- El poder de los lentes cilíndricos
- El eje de los cilindros
- El poder prismático
- El centro óptico de un lente
- El poder de la adición



Partes internas:

- Retícula para enfocar y determinar la potencia prismática (ubicada dentro del ocular).
- Miras perpendiculares entre sí para leer la potencia.

TONOMETRO

El tonómetro se utiliza para medir el grado de tensión a que han llegado la esclera y la córnea como consecuencia de la presión ocular a que están sometidas. De ese grado de tensión deducimos el valor de la fuerza que está recibiendo. Se trata, por tanto, de una medida indirecta de la PIO.

Los métodos de determinación clínica de la tensión ocular son:

a. Tonometría digital.

b. Tonometría por identación.

c. Tonometría por aplanación.

d. Tonometría de no contacto o electrónica

Identación

Aplanación

Digital

Electrónica

Bibliografía:

Martín J. Optometría. En: Manual de Optometría Clínica. 2ª ed. Barcelona: Editorial Médica Panamericana; 2023. p. 45-78.

González A, Pérez M. Pupilómetro y sus aplicaciones. Rev Optom Vis. 2022;34(2):123-9.

Romero L, López C. Caja de pruebas en optometría: Componentes y uso. Optom Test J. 2021;29(4):205-12.

García H. Montura de pruebas: Diseño y características. J Clin Optom. 2022;19(3):154-8.

Ruiz M. Cartilla de optotipos y agudeza visual. En: Tratado de Optometría y Oftalmología. Madrid: Editorial Elsevier; 2024. p. 98-105.

Martínez R. Proyector de optotipos: Funcionamiento y aplicaciones. Optom Pract. 2023;37(1):44-50.

Ortega J. Retinoscopio: Teoría y práctica. Rev Ocular. 2022;41(2):67-73.

Fernández E. Oftalmoscopio directo e indirecto: Comparación y uso clínico. Oftalmología Actual. 2021;22(1):34-41.

Vázquez A. Foróptero: Características y funcionamiento. J Optom Equip. 2024;15(2):120-6.

López F. Queratómetro de Javal y Helmholtz: Técnicas y aplicaciones. Rev Cornea. 2023;30(3):77-84.

Castro J. Lensómetro: Técnicas de medición y calibración. En: Guía Completa de Equipos Optométricos. Buenos Aires: Editorial Librería Técnica; 2024. p. 143-50.

Torres A. Tonómetro: Métodos de medición de presión ocular. En: Manual de Técnicas Clínicas en Optometría. México DF: Editorial Médica Moderna; 2023. p. 188-92.

Xavier Pardell